

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

CLIPPEDIMAGE= JP411047192A
PAT-NO: JP411047192A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11047192 A
TITLE: WATER ABSORBING STRUCTURE AND ITS MANUFACTURE

PUBN-DATE: February 23, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME
SUZUKI, MIGAKU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KK NIPPON KYUSHUTAI GIJUTSU KENKYUSHO	N/A

APPL-NO: JP09213222
APPL-DATE: August 7, 1997

INT-CL_(IPC): A61F013/54; A61F013/15 ; A61F005/44

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a multi-function water absorbing material having both a water absorbing property and liquid nonpermeability by providing a liquid- nonpermeable sheet material having many recesses on one surface, and storing and fixing a water absorbing material in the recesses.

SOLUTION: A liquid-nonpermeable sheet material 1 is formed with a flexible thermoplastic film, and many recesses 13 each having an opening 12 at the bottom section are formed. High-hygroscopicity resin grains 14 are stored in the recesses 13 and fixed to the inner walls of the recesses 13 by microfibril fine fibers 15. The resin grains 14 are preferably filled so that fine grains are located at the narrow portions of the recesses 13 and large grains are located at the wide portions. A polyethylene film is used for the thermoplastic film, and an acrylate polymer cross-linked object is used for the high-hygroscopicity resin respectively. No leak occurs at the water column of about 800 mm H<SB>2</SB>O, and tissue paper is not wetted.

COPYRIGHT: (C) 1999, JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-47192

(43)公開日 平成11年(1999) 2月23日

(51)Int.Cl.⁹

識別記号

F I

A 6 1 F 13/54

A 4 1 B 13/02

F

13/15

A 6 1 F 5/44

H

5/44

A 4 1 B 13/02

G

A 6 1 F 13/18

3 0 7 C

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平9-213222

(71)出願人 592034744

株式会社日本吸収体技術研究所

東京都中央区日本橋浜町2丁目26番5号

(22)出願日

平成9年(1997) 8月7日

(72)発明者 鈴木 磨

神奈川県鎌倉市植木19-2 アルス鎌倉A-301

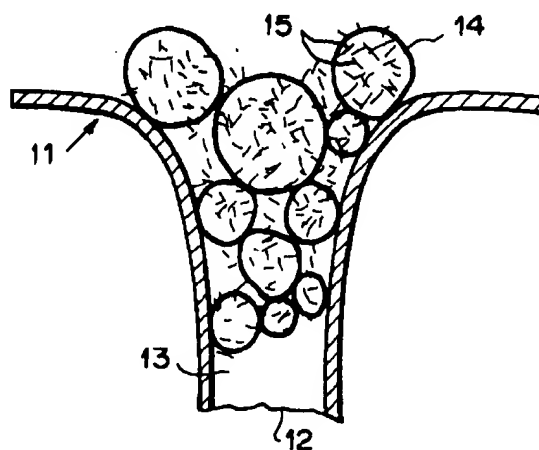
(74)代理人 弁理士 山下 稔平

(54)【発明の名称】 吸水性構造物およびその製造方法

(57)【要約】

【課題】 吸収体は、液体不透過性シート材料と組み合わせて使用することが不可欠であるため、吸収体をどれほど薄くしたとしても、液体不透過性シートとの間の挙動のずれに起因する違和感があり、吸収体製品の使用感の低下を招く。

【解決手段】 一方の表面に多数の凹部を有する液体不透過性シート材料と、前記の凹部に収容、固定された、高吸水性樹脂を含む吸水性材料とを備えることにより、液体不透過性材料それ自身が防漏機能と吸水機能を兼ね備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一方の表面に多数の凹部を有する液体不透過性シート材料と、前記の凹部内に収容、固定された、高吸水性樹脂を含む吸水性材料とを備え、防漏機能と吸水機能を兼ね備えている吸水性構造体。

【請求項2】 前記液体不透過性シート材料が厚さ5 μ m～50 μ mの熱可塑性フィルムである請求項1に記載の吸水性構造体。

【請求項3】 前記液体不透過性シート材料が厚さ5 μ m～50 μ mの熱可塑性フィルムと不織布との接合体である請求項1に記載の吸水性構造体。

【請求項4】 前記液体不透過性シート材料の前記凹部の底部あるいはその一部に、そのままでは通液するような開孔部分または多孔質部分が存在し、その開孔または多孔質部分が、前記吸水性材料で閉じられており、それによって防漏性が付与されている請求項1～3のいずれか1項に記載の吸水性構造体。

【請求項5】 前記液体不透過性シートの前記凹部が、上部が広く、下部に向かうにしたがって狭くなるような漏斗状のテーパを持っている請求項1～4のいずれか1項に記載の吸水性構造体。

【請求項6】 前記液体不透過性シート材料の前記開孔部分が開孔を持つフィルム、前記多孔質部分が前記開孔を塞ぐように前記フィルムに接合された耐水性不織布である請求項4に記載の吸水性構造体。

【請求項7】 前記吸水性材料が高吸水性樹脂を50%以上含む請求項1～6のいずれか1項に記載の吸水性構造体。

【請求項8】 前記吸水性材料が、平均粒径0.4mm以下の粒子状高吸水性樹脂と、それを結合するマイクロフィブリル状微細繊維とからなっている請求項1～7のいずれか1項に記載の吸水性構造体。

【請求項9】 前記吸水性材料で充填された部分が通気性を有している請求項4～8のいずれか1項に記載の吸水性構造体。

【請求項10】 請求項1～9のいずれか1項に記載の吸水性構造体で構成された吸収体製品。

【請求項11】 底部に開孔が形成された多数の凹部を有する液体透過性シート材料の上から、粒子状高吸水性樹脂を含有するスラリーを連続的に供給することによって、前記凹部内に、前記スラリーを充填させるとともに、前記スラリー中の溶媒を前記開孔を通じてシート材料を透過して分離することにより、固形分のみを凹部内に残存させ、ついで脱溶媒、乾燥を行うことを特徴とする吸水性構造体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、防漏機能と吸水機能を兼ね備えているシート状の吸水性構造体に関し、とくに使い捨てオムツのような吸収体製品において、その

バックシートもしくは外側シートに使用した場合、単独でも十分な吸水能力をもつ吸収体としても機能するような吸水性構造体に関する。

【0002】

【従来の技術】オムツ、ナプキン等の吸収体製品は、その殆どが、透水性を持つトップシートと、液体不透過性シートバックシートと、その間に存在する吸収体とから構成されている。最近の開発の傾向としては、超薄型の製品の普及とあいまって、トップシートと吸収体を結合一体化する方向、吸収体と液体不透過性シートバックシートを一体化する方向に移行しつつあり、すでにいくつかの提案がなされている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、吸収体の吸水能力を維持しながらその厚さを低下させることには自ずから限度がある。また吸収体は、吸収性を有していても液体の透過を防止する機能はないので、液体不透過性シート材料と組み合わせて使用することが不可欠であり、したがって吸収体をどれほど薄くしたとしても、液体不透過性シートとの間の挙動のずれに起因する違和感をなくすることはできず、これが吸収体製品の使用感の低下を招く最大の原因の一つとなっている。

【0004】本発明の目的は、吸水性と液体不透過性との、両立できない2つの性質を兼ね備えた、多機能な吸水材料を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、一方の表面に多数の凹部を有する液体不透過性シート材料と、前記の凹部内に収容、固定された吸水性材料とを備え、防漏機能と吸水機能を兼ね備えている吸水性構造体が提供される。

【0006】液体不透過性シート材料は、たとえば厚さ5 μ m～50 μ mの熱可塑性フィルム、あるいは厚さ5 μ m～50 μ mの熱可塑性フィルムと不織布との接合体であり、このシート材料に形成された凹部は、他の部分と同一の液体不透過性であってもよく、あるいは凹部の底部あるいはその一部に、そのままでは通液するような開孔部分または多孔質部分が存在し、その開孔または多孔質部分が、前記吸水性材料で閉じられていてもよい。

【0007】このような構成の吸水性構造体は、全体として液体不透過性であるとともに、凹部に収容、固定された吸水性材料により、大きい液体吸収能力を示し、したがって液体不透過性シートと吸収体の2つの機能を兼ね備える。

【0008】

【発明の実施の形態】上記のような本発明の目的を達成するためには、次のような要件をクリアーすることが必要である。

(1) 凹凸構造を持った液体不透過性シート材料、さらに望ましくは防水性とともに通気性を有する材料を使用す

る。

(2) 吸水能力のできるだけ大きい吸水性材料を使用する。

(3) 凹部に吸水性材料を充填し、しかもその凹部に固定する。

【0009】まず、凹部を持った液体不透過性シート材料、望ましくは防水性とともに通気性を有する材料について説明する。

【0010】本発明に使用される凹凸構造を有する材料としては、厚さ5 μ m～50 μ m程度のPE、PP、EVA等のフレキシブルな熱可塑性フィルムに、機械的穿孔、熱成形、真空成形等の手段で任意の形状で多数の孔または凹部を形成したものが最も一般的であるが、液体不透過性シート材料の一部に開孔が形成され、この開孔部分を、後述する吸水性材料で塞ぐことにより、防水防漏性を与えたものも有利に使用できる。

【0011】また凹部を充填する吸水性材料には、その比較的狭い空間に充填させるために、細かいサイズであることが要求され、一方その狭い空間に充填させる量である所定量の吸水量を確保するためには、単位容積当りの吸水能力が高いことが要求される。

【0012】このような要求は、木材パルプや吸水性繊維だけでは満足させることができない。したがって本発明では、粒子状あるいは繊維状等の任意の形態の高吸水性樹脂(以下「SAP」と記す)が使用される。SAPとして、例えばアクリル酸塩重合体架橋物、澱粉-アクリル酸グラフト共重合体、澱粉-アクリロニトリルグラフト共重合体の加水分解物、ポリオキシエチレン架橋物、カルボキシメチルセルロース架橋物などが一般的に知られている。SAPを製造するプロセスは、以下の工程を含む：一般に、逆相懸濁重合、逆相乳化重合、水溶液重合などの方法によって重合体が合成される；この重合体を乾燥することにより、あるいは乾燥したのち粉碎することによりベースポリマー粒子が得られる；次に、粒子表面の架橋密度を高めるために後処理が施され、同時に製品粉体の吸湿によるブロッキング性を抑制するためにブロッキング防止剤が添加される。

【0013】SAPは、一般的には粉末、フレーク状の粒子の形態を呈しているが、場合によっては、繊維状、フィルム状のものも製品化されており、本発明ではいずれの形態のSAPも使用可能である。狭い空間内に安定に保持されることにより達成される本発明の目的のためには、粒子状、でき得ればより細かいものが望ましく、粒径で表示すれば、0.4mm以下、さらに望ましくは0.3mm～0.1mm程度のものが適している。また0.1mm程度の極細粒子と0.4mm以上の粗粒子を共存させてもよい。木材パルプ等の繊維材料にSAPを共存させる場合には、SAP含有量が多いほどよく、少なくともSAPを50%以上含有させることが望ましい。

【0014】液体不透過性シート材料に設けられた凹部に、SAPもしくはSAPを含む吸水性材料を充填固定するための方法としては、原則的には通常のオムツ、ナプキン等の吸収体製造プロセスで行われているものと同じ方法を適用することができ、一つの好ましい方法は、たとえば気流中にSAPと木材パルプとを分散させる工程と、この分散物を凹部に充填する工程と、ついでその場所にホットメルトで固定する工程とを含む。

【0015】不均一性、粉塵の発生等の問題が生じないという点でより好ましい他の方法は、スラリー状にしたSAPを用いる方法である。たとえば、本発明者が先に特願平8-333520号において提案した、SAPとマイクロフィブリル状微細繊維の混合スラリーを利用する方法がある。マイクロフィブリル状微細繊維は、親水性有機溶媒と水との混合溶媒中で、SAPと高濃度で安定なスラリーを形成する。このスラリーを脱溶媒、乾燥することにより、マイクロフィブリル状微細繊維はSAP粒子相互とシート材料とを結合する結合剤としても有効に働く。したがってこのスラリーをコーターあるいはスプレーによるコーティング等の手段によって、液体不透過性シート材料の凹部に充填し、ついで脱溶媒することによって、防漏機能と吸水性機能とを兼ね備えた吸水性構造体が得られる。

【0016】もし液体不透過性シート材料の凹部がその一部に開孔、もしくは液体透過性の構造を有しているならば、真空脱水装置を備えたコンベア上に上記液体不透過性シート材料を供給し、この液体不透過性シート材料の上から上記スラリーを連続的に供給することによって、スラリー中の溶媒が開孔あるい通液部を通じてシート材料を透過して分離され、固形分のみが凹部に残される。ついで、更なる脱溶媒、乾燥を行うことによって、SAP粒子相互間、およびSAP粒子とシート材料とがマイクロフィブリル状微細繊維により結合され、その位置に安定に固定され、同時に防水性も付与されることになる。またSAPの量と、マイクロフィブリル状微細繊維の性状および量との比率を適切に選択することによって、望ましい防漏性を維持しながら、ある程度の通気性も示すという、吸収体製品の素材として好ましい特性を与えることも可能である。

【0017】つぎに、本発明の吸水性構造体の構造の例を図面を参照して説明する。

【0018】図1は、フレキシブルな熱可塑性フィルムからなる液体不透過性シート材料11に、底部に開孔12を有する多数の凹部13を形成したシート材料を示している。この凹部13内に、吸水性材料を充填した吸水性構造体が図2および図3に示される。吸水性材料は、SAP粒子14を、マイクロフィブリル状微細繊維15により液体不透過性シート材料11の凹部13内壁に固定したものである。

【0019】一般的に、より微細な粒子が狭い部分に充

5

填し、大きな部分が比較的広い部分に充填している構造が望ましい。

【0020】また図4は、本発明の他の吸水性構造体を製造する過程を示している。図4のステップAにおいて、液体不透過性シート材料21および横伸展性を有する液体透過性不織布22が、ホットメルト接着剤層(図示せず)を介して重ね合わされ、ステップBにおいて、加熱されたグリッドロールによる処理によって、相互に平行に延びる多数溝部23が形成され、同時にシート材料21とホットメルトを介して各凹部の位置で結合される。この複合シートは、ステップCにおいて、溝部23の長さ方向と直交する方向に延伸され、これによって液体透過性シート材料21は各溝部23の位置で切り離され、凹部24を形成する。24の部分は液体透過性の不織布のみから構成されている。

【0021】つぎに、ステップDにおいて、上に述べた、親水性有機溶媒と水との混合溶媒中にSAPとマイクロフィブリル状微細繊維を均一に分散させたスラリーを、液体透過性シート材料24上に塗布し、ついで脱溶媒、乾燥することにより、凹部24は、SAPとマイクロフィブリル状微細繊維とからなる吸水性材料25で充填される。最後に、ステップEにおいて、液体不透過性シート材料21および各吸水性材料25上に、不織布のようなトップシート26が配置され、吸収体の存在しない21の部分でトップシートと接合される。

【0022】図5は、ステップBにおいて形成される多数の凹部24が円形である液体不透過性シート材料を示し、図6は、ステップDにおいて凹部24が吸水性材料25で充填されたシート材料を示している。

【0023】図4に示した吸水性構造体において、液体不透過性シート材料21とともに複合シートを構成する不織布22は、PE、PP、PET等の耐水性のある合繊不織布、あるいは合成繊維にレーヨン、リヨセル、コットン等のセルローズ系繊維を混合した材料から得られる、目付10g/m²〜50g/m²の不織布が望ましい。

【0024】図7および図8は、液体不透過性シート材料21を波板状に成形し、相互に平行に延びる谷状の凹部24の底部に、細い帯状もしくは棒状に吸水性材料25を配置し、その位置に固定した構成を示している。

【0025】また図9は、図7および図8で用いられた帯状もしくは棒状に吸水性材料25に代えて、吸水性材料25がドット状に設けられた例を示している。

【0026】図7〜図9に示した構成において、液体不透過性シート材料21は、その凹部24の底部に開孔を有していても、あるいは有さなくてもよい。

【0027】いかなる場合にも、液体不透過性シート材料に形成される凹部24は、シート材料の表面に対してほぼ垂直に延びる内壁面を持っていてもよいが、好ましくは、吸水性材料の充填のし易さから、上部から下部に

6

向かうにしたがって狭くなるような漏斗状のテーパーを持つ。

【0028】凹部のサイズは、吸水性材料の大きさ、形状にも依存するが、円形であればその直径で、楕円形、長方形あるいは溝のような細長いものであればその短い方向の中で、少なくとも0.3mm、望ましくは0.5mm以上であることが望ましい。なぜならば、直径もしくは幅が小さすぎると、凹部の中に充分な量の吸水性材料を安定に保持することが難しくなるからである。

【0029】

【実施例】以下、実施例によって説明する。

【0030】(実施例1)

<凹凸部を持った液体不透過性シート材料の用意>全面にテーパー状の、図1のような開孔を持つ約30μmのポリエチレンフィルム(トレドガー社製、商品名「VISPORE X-6170」)を用意した。

【0031】<吸水性材料のスラリーの用意>別に、MFCゲル(大セル化学工業製、商品名「セリッシュ KY-100G」)をエタノール/水=70/30の混合溶媒に分散させて、MFCの0.5%分散液を1リットル調製した。この分散液中に、平均粒径0.3mmの粒子状SAP(三菱化学製、商品名「US40」)200gを加えて、SAPとMFCの共分散スラリーを用意した。

【0032】<吸水性構造体の調製>上記開孔ポリエチレンフィルムを、開孔の大きい側の表面を上にして、サクシジョンゾーンを備えた80meshのプラスチックベルトからなるベルトコンベア上に供給して搬送しながら、開孔ポリエチレンシート上に、SAP/MFCの共分散スラリーを塗布した。

【0033】サクシジョンゾーンにおいて、開孔ポリエチレンシート上のSAP/MFCの共分散スラリーから開孔部を通して脱液し、開孔部内にスラリー固形物を充填させた。ついで、この固形物に80℃の温風を吹き付けて乾燥させた。

【0034】得られた吸水性構造体の開孔部分は、顕微鏡で観察すると、図2に示したような構造を有していた。

【0035】<通気性の評価>得られた吸水性構造体について、通気性のテストをJIS P8117のガーレ式テストにもとづいて行い、透気度(sec/100cc)=100の結果が得られた。

【0036】<耐水性の測定>吸水性構造体の下に、10層の市販ティッシュペーパーを敷き、高吸水性材料で充填された開孔部を覆うようにして20mm径のガラスチューブを利用して生理食塩水からなる水柱をたて、耐水压を測定した。高吸水性材料で充填された部分において、SAPは膨潤による盛り上がりが見られたが、800mmH₂Oまで水柱を高めても、液が漏れることはなく、ティッシュも濡れることがなかった。

【0037】(実施例2)

＜液体不透過性シート材料となる基材の用意＞LLDPE製のマッティング加工した厚さ25 μ mのポリエチレンシートの表面に、ホットメルト型接着剤をスプレー塗布し、この塗布面に、PP繊維ステープル（1.5d \times 35mm）から構成された30g/m²の横伸展性の大きいスパンレース不織布を重ね、加熱下で加圧することにより張り合わせて、図4Aに示す構造の、不織布とフィルムの複合体を用意した。

【0038】この複合体を、図4に示す工程にしたがって処理した。まず、100℃の表面温度を有するステンレス製のグリッドロール（山のピッチ10mm、頂上の幅0.5mm、深さ2mm）上を通過させ、フィルムにライン状に溝部を生じさせたのち（図4のステップB）、よこ方向に1.5倍に拡巾して、フィルム部分と不織布が帯状に露出する不織布・フィルム複合体を得た（図4のステップC）。

【0039】＜吸水性材料のスラリーの用意＞BCゲル（味の素製、商品名「バイオセルローズ」の5%水分散液）に、エタノール、水を加えてエタノール/水=60/40の0.4%分散液を1リットル調製し、その中に、平均粒径0.3mmの粒子状SAP（三菱化学製、商品名「US40」）300gを加えて、SAPとBCの共分散スラリーを用意した。

【0040】＜吸水性構造体の調製＞不織布・フィルム複合体の不織布部分（約5mm）をカバーするように、前記の共分散スラリーを厚さ200g/m²、幅約10mmでコーティングした（図4のステップD）。

【0041】＜凹凸状の吸水性構造体の調製＞上記吸水性構造体を、溝付ガイドにより波板状に成形して、親水処理化PE/PETスパンボンド20g/m²（ユニチカ社製、商品名「エルベス」）と張り合わせて、トップシート付吸収体とした（図4のステップE）。

【0042】＜通気性の評価＞上記吸水性構造体について、JIS P8117のガーレ式による透気度テストを行ったところ、透気度（sec/100cc）は80であり、良好な透気性を示した。

【0043】＜吸水体製品としての着用テスト＞上記凹凸状の吸水性構造体に、ギャザーと結束テープをつけて幼児用オムツを10枚を試作し、着用テストを行ったところ、サイド部からの漏れは2枚発生したが、バックサイドからの漏れは1枚も発生しなかった。

【0044】（実施例3）

＜防水性の凹凸材料の用意＞PPのメルトブローン（5g/m²）とPPスパンボンド（13g/m²）の組合せからなるメルトブローン、スパンボンド（MS）複合不織布（18g/m²）を用意した。一方、LLDPEを主成分とする厚さ30 μ mのPEフィルムに直径2mmの開孔を施した孔あきフィルムを用意した。この孔あきフィルムのスパンボンド面に微量のホットメルト型接着剤をスプレーし、この面にMS不織布を貼合して、図5

に示す複合体シートを得た。

【0045】この複合体シートの耐水圧を実施例1と同じ条件で水柱テストし、約200mmH₂Oの値を得た。

【0046】＜吸水体のスラリーの用意＞実施例1と同じ条件で吸収体のスラリーを用意した。

【0047】＜吸水構造体の調製＞上記MS不織布と開孔フィルムとの複合体を、実施例1と同様、サクシオンゾーンを備えたベルトコンベア上に、開孔フィルムを上にして供給し、その上に吸水体スラリーを供給した。サクシオンゾーンで脱溶媒し、MS不織布の露出面に吸水性材料としてSAP粒子をMFCによって結合、充填して、図6に示すような吸水性構造体を得られた。

【0048】＜吸水性構造体の通気性＞得られた吸水性構造体について、JIS P8117のガーレ式テストに基づいて通気性テストを行ったところ、透気度（sec/100cc）=160の値を得た。

【0049】＜吸水性構造体の防水性評価＞上記吸水性構造体の下に、10層の市販ティッシュペーパーを敷き、SAP粒子で充填された開孔部を覆うようにして直径20mmのガラスチューブを使用し、生理食塩水の柱をたて、耐水性を測定した。生理食塩水に接触した部分のSAPは膨潤して盛り上がり、800mmH₂Oまで水柱を高めたが、液は漏れることもなく、ティッシュも濡れることがなかった。

【0050】

【発明の効果】以上に説明したように本発明の吸水性構造体は、全体として液体不透過性であるとともに、凹部に収容、固定された吸水性材料により、大きい液体吸収能力を示し、したがって液体不透過性シートと吸収体の2つの機能を兼ね備える。このため、吸収体と液体不透過性シートとの間の挙動のずれに起因する違和感がなくなり、吸収体製品の使用感を格段に向上させることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の吸水性構造体を構成する孔あき液体不透過性シートの部分斜視図。

【図2】本発明の吸水性構造体の表面の一部を示す平面図。

【図3】図2の吸水性構造体の縦断面図。

【図4】本発明の吸水性構造体を製造する工程を示す説明図。

【図5】本発明の吸水性構造体に使用される液体不透過性シート材料の平面図。

【図6】図5の液体不透過性シート材料の凹部に吸水性材料を充填した状態を示す平面図。

【図7】本発明の他の吸水性構造体を示す部分平面図。

【図8】図7の部分縦断面図。

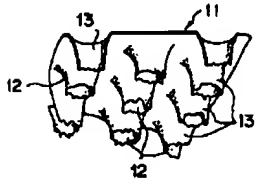
【図9】本発明のさらに他の吸水性構造体を示す部分平面図。

【符号の説明】

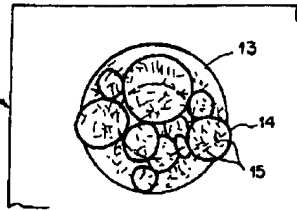
- 11 液体不透過性シート材料
12 開孔
13 凹部
14 SAP粒子
15 ミクロフィブリル状微細繊維

- 21 液体不透過性シート材料
22 液体透過性不織布
23 溝部
24 凹部
25 吸水性材料

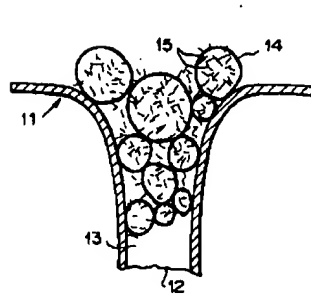
【図1】



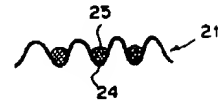
【図2】



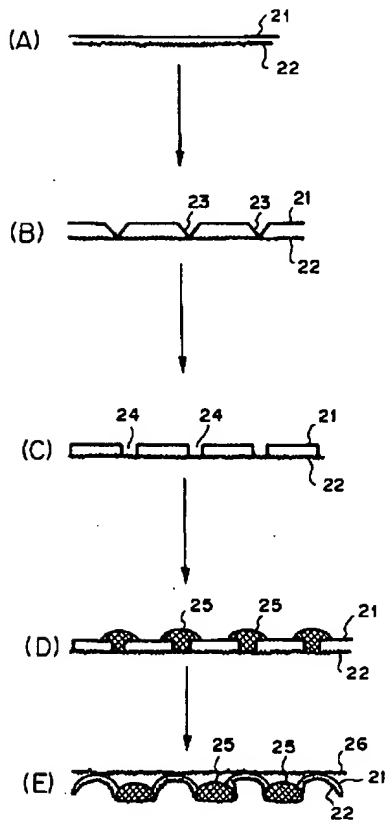
【図3】



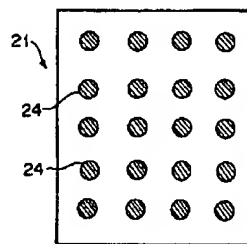
【図8】



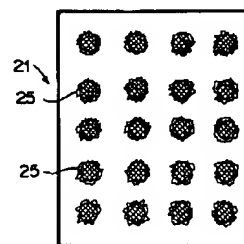
【図4】



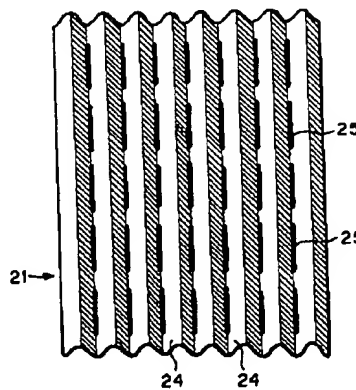
【図5】



【図6】



【図7】



【図9】

